原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第923回

令和2年11月26日（木）

原子力規制委員会

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合

第923回　議事録

１．日時

令和２年１１月２６日（木）１０：３０～１１：４４

２．場所

原子力規制委員会　１３階　会議室Ａ

３．出席者

担当委員

山中　伸介　　原子力規制委員会　委員

原子力規制庁

山形　浩史　　緊急事態対策監

田口　達也　　安全規制管理官（実用炉審査担当）

岩田　順一　　安全管理調査官

名倉　繁樹　　安全管理調査官

関　　雅之　　企画調査官

正岡　秀章　　管理官補佐

竹田　雅史　　上席安全審査官

深堀　貴憲　　上席安全審査官

三好　慶典　　上席安全審査官

鈴木　征治郎　主任安全審査官

酒井　友宏　　技術研究調査官

山本　敏久　　技術研究調査官

薩川　英介　　審査チーム員

関西電力株式会社

吉田　裕彦　　原子力事業本部　副事業本部長

決得　恭弘　　原子力事業本部　原子力発電部長

佐藤　拓　　原子力技術部門　原子力技術部長

福原　盛夫　　原子力事業本部　原子力発電部門　燃料保全グループ　チーフマネジャー
山野　一彦　　原子力事業本部　原子力発電部門　燃料保全グループ　リーダー
新村　逸太　　原子力事業本部　原子力発電部門　燃料保全グループ　担当
明神　功記　　原子力事業本部　原子力技術部門　プラント・保全技術グループ　チーフマネジャー
高島　昌和　　原子力事業本部　原子力企画部門　シビアアクシデント対策プロジェクトチーム　チーフマネジャー
北条　隆志　　原子力事業本部　原子力技術部門　プラント・保全技術グループ　マネジャー
中野　　誠　　原子力事業本部　原子力技術部門　プラント・保全技術グループ　リーダー
石黒　崇三　　原子力事業本部　原子力発電部門　発電グループ　マネジャー
小森　武廉　　原子力事業本部　原子力発電部門　保全計画グループ　マネジャー
濱野　淳史　　原子力事業本部　原子力安全部門　安全管理グループ　マネジャー
岡野　孝広　　原子力事業本部　原子力安全部門　安全管理グループ　リーダー
佐藤　　亘　　高浜発電所　安全・防災室課長
吉田　裕一　　高浜発電所　技術課　技術係長

４．議題

（１）関西電力（株）高浜発電所１・２号炉の重大事故等対策について
（２）関西電力（株）高浜発電所１・２・３・４号炉の設計基準への適合性について
（３）その他

５．配布資料

資料１－１　高浜発電所　発電用原子炉設置変更許可申請（１号及び２号原子炉施設の変更）【使用済燃料ピットの未臨界性評価の変更】　審査会合における指摘事項の回答
資料１－２　Ｔ１２ＳＦＰ未臨界性評価条件一覧
資料１－３　Ｔ１２ＳＦＰ未臨界性評価条件一覧（令和２年１０月５日第９０３回審査会合資料１－３）

資料２　　高浜発電所の津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に係る手続きと取水路防潮ゲート３門以上開の関係について

６．議事録

○山中委員　定刻になりましたので、ただいまから原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合、第923回会合を開催します。

本日の議題は、議題1、関西電力株式会社高浜発電所1・2号炉の重大事故等対策について、議題2、関西電力株式会社高浜発電所1・2・3・4号炉の設計基準への適合性についてです。

本日はプラント関係の審査ですので、私が出席いたします。

本日の会合は、新型コロナウイルス感染症の対策のため、テレビ会議システムを用いて行っております。音声等が乱れた場合には、お互いにその旨を伝えるよう、お願いいたします。

それでは、議事に入ります。

最初の議題は、議題1、関西電力株式会社高浜発電所1・2号炉の重大事故等対策についてです。

それでは、資料について説明を始めてください。

○関西電力（決得）　関西電力の決得でございます。

本日は高浜1・2号機の使用済燃料ピット未臨界性評価に係る設置許可につきまして、前回10月5日の審査会合において御指摘いただいた事項について、優先的に議論する内容について、御回答させていただきます。

前回の会合では、設置許可54条2項への適合性を確認、評価するに当たり、まずは各パラメータに対する基本係数の設定の仕方及び発生の不確かさについて、従属か独立かを踏まえて、何を重ね合せるべきかといった設定方針をまず最初に固めるべきという御指摘をいただきましたので、本日はそちらを中心に説明させていただきたいと思います。

それでは資料に基づき、説明させていただきます。

○関西電力（山野）　関西電力の山野と申します。

それでは、資料1-1を用いまして御説明いたします。資料1-1を御用意願います。

表紙を1枚めくっていただきまして、10月5日の審査会合でいただいたコメントを載せております。10月5日の会合では種々のコメントをいただきましたが、本日は優先的に議論

すべき内容といたしまして、コメント①とコメント⑩、これのみ御回答させていただきます。

前回の御指摘を踏まえ、設置許可基準規則第54条2項の要求に対しまして、最適評価手法を意識して基本ケース条件をどのように設定するか、また基本ケース条件に対する不確かさには何があって、などを整理してまいりましたので、これらの考え方について、御説明いたします。

次のページ、目次でございます。飛ばさせていただきます。

めくっていただきまして、右肩1ページ目、お願いいたします。未臨界性の評価ケースについては、以下のフローに沿って検討し、設定いたします。

まず、STEP1としまして、検討対象となるパラメータ、すなわち臨界計算において入力するインプットデータの基になるパラメータを整理いたします。整理した結果については後ほど、2ページと3ページで御説明いたします。

STEP2として、STEP1で整理したパラメータに対し、基本ケース条件にどのような考えの下で値を設定するかを固めるべく、SA有効性評価の考え方に準じた設定方針を策定いたします。これについては4ページ目で詳しく御説明いたします。

STEP3として、各パラメータに対し影響を生じさせる不確かさ要因を抽出し、STEP2の方針の下で設定した基本ケース条件に対する各不確かさ要因の考慮要否を検討いたします。この検討結果については5ページ目～8ページ目となります。

STEP4では、STEP3で考慮要となった不確かさについて、それらの従属性、独立性を踏まえ、重畳させるべき不確かさを検討いたします。こちらは9ページ目で御説明いたします。

最終的にSTEP1～STEP4の流れで検討し、設定した基本ケース及び不確かさの影響を確認する感度解析係数を資料1-2として、一覧表として示しております。こちらについては後ほど御説明いたします。

めくっていただきまして、2ページ目をお願いいたします。本ページは燃料条件のパラメータの関係性を示しております。臨界計算コードへのインプットとなるものを青字で、それらの基となるパラメータを赤字で記載しており、インプトデータ作成の流れをフローの形で示しております。

例えばAC組成、FP組成についてですが、まずは燃焼燃料の燃焼度や冷却日数などを指定し、燃焼計算することで、燃料の中にある核種の原子個数密度を算出することができます。その原子個数密度に対し、軸方向燃焼度分布の設定や未臨界性評価上で考慮する核種の選

定を実施することにより、燃料集合体中のAC組成、FP組成のインプットデータが作成されるという流れになります。

次、3ページ目をお願いします。先ほどと同様に、水分条件についてまとめたページになっております。臨界計算コードへのインプットとなるのは、青字で示した燃料集合体間気相部水密度、燃料集合体内気相部水密度、燃料棒に形成される液膜厚さ、塩素量であり、それらのインプットデータの基となるパラメータを赤字で示しております。

次、4ページ目をお願いいたします。

ここでは先ほど選定した基となるパラメータに対する基本ケース条件の設定方針を検討いたしました。設定方針といたしましては、SA有効性評価の申請ガイド記載を参考に、中ほどに示しますa～dのとおり、設定いたします。

まず、aとして、原則として最確値、現実的な条件というものを設定いたします。

次に、bとして、最確値は設定できるんですが、不確かさによる影響が小さいと判断できる場合には、最確値に対し不確かさを保守側に見込んだ値を設定いたします。

続いて、cとして、一部のパラメータには現実的な値自体が幅を有し、最確値が設定しがたいものがございますので、現実的な値に幅を持つパラメータについては、その幅に対して取り得る保守的な条件を設定いたします。

なお、dとして、運用上の制限に関連するパラメータについては、実運用上は当該パラメータに対する不確かさを考慮しなくてもよくするように、最確値に対し不確かさを保守的に見込んだ値を設定することといたします。この辺の流れを示したものが右上の図になります。

続いて、5ページ目をお願いいたします。本ページでは、抽出された不確かさの考慮要否を判定するフローを示しております。抽出された不確かさ要因について、基本ケース条件において考慮済であるもの、あるいは基本ケース条件に対し実効増倍率を小さくする方向にのみ作用するものについては考慮不要としており、そうでないものは考慮するというふうに判定いたします。

続いて、6ページ目をお願いいたします。ここからは、STEP3としまして、各パラメータに対する基本ケース条件と不確かさの整理結果をお示しいたします。

まず、燃料条件に対する整理結果となります。こちらは幾つか抜粋して御説明いたします。

まず、最上段の燃料配置ですが、実機においては燃料取替ごとにSFPに貯蔵される燃料

体数や、その燃焼度というものは変化するため、現実的な状態が幅を有することから、STEP1の方針cの下、保守側の条件を設定しております。

保守側の条件としては、燃焼度及び燃料貯蔵体数を実効増倍率が高まるよう設定することとし、具体的条件として新燃料と24GWd/t燃焼燃料でSFPが満杯になる条件としています。

次に、その燃料配置に対して影響を生じさせる不確かさ要因を抽出いたします。本パラメータについては貯蔵燃料の燃焼度の多様性、貯蔵燃料体数そのものが不確かさ要因となりますが、これらは基本ケース条件に対し、どちらも実効増倍率を低下させる方向へのみ影響いたしますので、5ページ目のフローに従い、考慮不要となります。

次に、下から二つ目の核種選定というパラメータについて、御説明いたします。

STEP1の方針cとして設定いたします一方、本パラメータに対し不確かさが生じる要因は、設定した核種以外のAC、FP核種の存在及び臨界計算コードでの取扱いの違いが挙げられます。このうち、臨界計算コードでの核種の取扱いの違い、すなわちベンチマーク実績の有無については、基本ケース条件で設定するAC、FP核種に対し、一部ベンチマーク解析のない核種が含まれていることから、当該核種を考慮することにより不確かさが実効増倍率を厳しくする方向へ影響し得るため、本不確かさは考慮要というふうに整理いたしました。

7ページ目をお願いいたします。本ページは、水分条件について、整理しております。一例といたしまして、上から三つ目にあります燃料集合体内への流入割合について御説明いたします。

基本ケース条件はラックピッチと燃料集合体との面積による幾何学的な条件により計算できるため、STEP1の方針aのとおり、最確値を設定いたします。また、不確かさが生じる要因は内挿物の存在と風の影響であり、このうち風の影響については放水中の液滴の落下方向が斜めになり、途中から流入する液滴が増えるため流入割合が増加する。すなわち、実効増倍率を大きくする方向に影響いたします。よって、不確かさ、風の影響については考慮要というふうに整理いたしました。

次、8ページ目をお願いいたします。水分条件についての整理の続きになります。同様の検討を行い、放水の液滴径について、不確かさ、風の影響とスプレイ試験における測定箇所ごとの結果の差異については考慮要となります。

9ページ目をお願いいたします。1ページ目のSTEP4にのっとり、抽出された不確かさに対し、それらの従属性、独立性を踏まえ、重畳させる不確かさを検討いたしました。先ほどの整理で考慮要となった不確かさ要因を抜粋したものになってございます。

これらに相互の因果関係がないことがお分かりいただけると思います。例えば、定格を上回る使用が発生することに起因して風の影響などの不確かさが発生することはないため、これらの不確かさはそれぞれ独立であることから、重畳は考慮しないことといたします。

続いて、資料1-2を御覧いただきます。資料1-2を御用意いただけますか。

次に、ここまでに整理された基本ケース条件及び考慮要と判断された不確かさの影響を確認するための解析ケースをまとめたものになります。

ここで、ケース②とケース③ですが、不確かさ、風の影響として、その影響を2種類に分類し、感度を確認することといたします。風の影響は基本的には流入範囲を分散させる方向に働く一方、斜め方向に落下する液滴を増加させるものと考えられます。一方で、風速や風向、揺らぎによっては流入範囲を狭める方向へ働く可能性もあり得ると考えておりますが、どの程度狭まるのかというのは正確には示しがたいことから、そのような影響を確認するための条件として、極端ではありますが、局所領域に全量を集中させるという条件といたします。

ただ、そのような条件を考えるとき、つまり本来SFP前面の約10m四方以上の領域に流入する放水が約1～2mの範囲に全量集中するというような場合を想定したときに、液滴が斜めから落下するということは想定しがたいため、集合体内への流入割合については基本ケースと同じ条件で解析いたします。

具体的な条件設定の詳細につきましては、今後、資料を充実させて御説明させていただきたいと考えております。

こちらからの説明は以上でございます。

○山中委員　それでは、質疑に移ります。質問、コメントございますか。

○関調査官　規制庁、関です。

まず、今日の進め方でございますけれども、優先的に私たちが処理しなければいけないと考えているのは、まずは基本ケースの条件設定が適切になされているかどうか、それから不確かさケースの項目の置き方、これが適切であるかというふうに考えております。したがって、今日はそこを中心に進めたいと考えております。資料の中には具体的な数値の話も書いてございますけれども、具体的な数字の適切さについては次回議論させていただきたいと考えています。

まずは、このように進めたいと考えておりますけれども、関西電力に異論がないか、確認させてください。

○関西電力（福原）　関西電力、福原です。

その進め方で結構でございます。よろしくお願いします。

○関調査官　規制庁、関です。

承知しました。

○山中委員　どうぞ。

○竹田上席審査官　規制庁の竹田です。

資料1-2を中心に見ながら、あと資料1-3は前回の審査会合の資料だと思うので、比較しながら、ちょっと見させていただいています。

資料1-2で、まず燃料配置なんですが、前回の値とちょっと違っていて、1GWd/tほど、値が下がっていますが、これに関して、見ている誤差等に関して、どういうものを見ているのか、説明してください。

○関西電力（新村）　関西電力の新村でございます。

燃焼度の誤差につきましては、資料1-1でお示しいたしましたとおり、資料1-1の右肩6ページ目を御覧ください。燃料配置につきましては、今おっしゃっていただいたとおり、新燃料と燃焼燃料のチェッカーボードを想定してございますが、燃焼燃料の燃焼度につきましては、6ページ目の上から2段目、24Gで設定させていただいておりまして、そこに考慮しております不確かさとしては、原子炉熱出力の誤差と燃料集合体の相対出力誤差を考えてございます。その二つでございます。

以上です。

○竹田上席審査官　規制庁の竹田です。

了解しました。

基本的には、出力の計装誤差を見込むのは当然だと考えていますが、燃料集合体の出力の不確かさというのを運用面で見込むかどうかということに関してはちょっと疑問があるので、今後、次回の審査会合等で議論させてください。

○関西電力（福原）　関西電力、福原です。

承知いたしました。

○山中委員　そのほか、いかがですか。

○酒井技術研究調査官　規制庁の酒井です。

資料1-2の燃料条件の上から3番目、軸方向燃焼度分布についてお聞きします。ここに、実効増倍率が厳しくなる条件として、燃焼度分布（一定）というふうに示してありますけ

ども、燃焼度分布を一定にすることが保守的な条件になっているということについて、御説明をお願いします。

それから、実際の炉心では、平均燃焼度が一定であっても、軸方向燃焼度分布にばらつきが生じるかと思うんですが、そのばらつきが実効増倍率の評価にどのような影響を与えるかについても、御説明をお願いします。

以上です。

○関西電力（新村）　関西電力の新村でございます。

軸方向燃焼度分布につきましては、資料1-1の右肩6ページ目、上から3番目に基本ケース条件の設定方針とともに条件をお示ししてございます。

設定方針としては、まずbとしておりまして、一体としては燃焼度分布はありますけれども、保守的な条件として影響が、感度が小さいと判断できるということでbと設定しております。こちらを設定しました根拠は、以前、燃焼度はちょっと異なりますけれども、20Gの結果をお示しさせていただいておりまして、ケース①②は軸方向燃焼度分布が一定としたほうが厳しいということを我々は確認してございます。一方で、本当に25G、24Gであっても軸方向燃焼度分布を一定としたほうが厳しいのかというところは、今後、詳細解析でもってお示しさせていただきたいと考えてございます。

以上です。

○酒井技術研究調査官　規制庁の酒井です。

了解いたしました。具体的な説明については次回また御議論したいと思います。

以上です。

○山中委員　そのほか、質問ございますか。

○三好上席審査官　原子力規制庁の三好です。

計算条件の核種選定のところについて御質問させていただきます。

資料1-2で基本ケースとしてアクチノイド核種、それからFP核種について、それぞれ説明されておりますけれども、前回の審査会合で、基本的にこういった燃焼度に伴う組成変化に期待していいと考えられる核種というのは、いわゆる公開の実験データがあって、それに対して今使っているシステムでの検証がなされているものが基本だということを説明させていただきましたけれども、今回のリストを見ますと、一部、関西電力が使っているシステムでの検証がされていないものも含まれているというふうに思われるんですけれども、その辺についてはどういうふうに考えておられるのか、そこを御説明いただきたいと

思います。

○関西電力（福原）　関西電力の福原です。

御指摘いただきました点については、まず核種の選定、現在、基本ケースに置いています、我々の考え方としては、基本的には既許可どおりの核種設定をさせていただいているというところでございます。まずそれを最確値と見立てまして、御指摘いただいたようなベンチマークの実験結果のあり、なしという部分については不確定性という形で処理するというのが、我々の、今回の分類のルールにのっとった形でいきますと、そう処理させていただいております。ベンチマーク実績があるものについては、資料1-2におけるケース⑤という形で、ベンチマーク実績があるものにだけ限定した場合はどうなるのかという形を別途、解析ケースとして設けておりますので、御懸念の向きにつきましては、結果的にこういうことでも説明できるのかなというふうに考えております。

○三好上席審査官　規制庁の三好です。

ちょっと不確かさのケース⑤のほうについての議論はまた別途するかもしれませんけども、いわゆる基本ケースと不確かさとの関係というのは、今御説明があったので、その点についても触れますけども、不確かさのほうで考えられているFP核種の中には、今の基本ケースの中に入っていない核種も一部あるということで、これについても一つ議論があるというふうに考えております。つまり、基本ケースと不確かさの関係というのは、いわゆる基本ケースで採用した核種に対して幾ばくかの不確かさがあるかどうかというところを考慮するものであって、基本ケースで取り上げていない核種に対してその寄与がどうかということはちょっと別の問題だというふうに思っておりますので、まず基本ケースについては改めて検証されているということが選択の必要条件になるというふうに考えておりますので、その辺についての説明を今後していただきたいというふうに思っております。

また、不確かさについては議論する機会があればしますけれども、あくまで不確かさというのは、FPの採用というのは、採用しなければ当然Kエフェクティブは上がるわけで、どれだけFPによってKエフェクティブを抑制する効果を期待できるのかというところが議論の焦点になりますので、まず導入したものについてのシステムの信頼性を議論するというのが第1に必要で、第2に評価そのものがどの程度考慮すべきものなのかというところを不確かさで考える、そういう基本的な考え方があると思いますので、その辺を詳細に御説明いただきたいというふうに思います。

○関西電力（福原）　関西電力の福原です。

すみません。説明が少し不足していまして、もう少しだけ。資料1-1の右肩6ページを御覧ください。

こちらの下から2段目に核種選定というパラメータがございますけども、こちらで我々の今回の分類でいきますと基本ケース条件の設定方針cに該当するという位置づけをしております。核種によっては、その特性によりSFP保管中の存在位置であったり、量を定めがたいというふうに我々は考えておりますので、したがって保守的な値を設定するということでもって設定していますので、どう保守的なのかという部分を左から2列目の具体的条件というところに書いておりますけれども、ちょっと枠囲みの内容になるので読み上げは控えさせていただきますけども、ここに記載しています二つの条件に合致するものから選定するということで、我々としては保守的というふうに考えているところでございます。

○三好上席審査官　規制庁の三好です。

今御説明いただいた6ページの核種選定の中で囲ってある条件というのは、あくまで核種を選定する上での必要条件であって、これ以外を除外したという意味合いだと考えています。したがって、当然これは、こういう特性が必要だということについては異論はありませんけども、この中から選んだものについて、どう選ぶのか。選ぶ基準として一定の検証がされているということが必要だというふうに考えておりますので、その辺、核種ごとの核種の実験データ、あるいは検証の状況が全く同じではないということは承知しておりますけども、その辺について説明いただいて、基本ケースとしての核種の選定が妥当なものになるようにしたいと考えております。

○関西電力（福原）　関西電力の福原です。

核種選定の具体的な核種の選び方については、また改めて説明させていただきたいと思います。

○山中委員　そのほか、いかがですか。

○竹田上席審査官　規制庁の竹田です。

次に、水分条件のところで、流量設定なんですが、表1-3からまた数値が変わっているのと、あと液膜厚さに関しても実験式、昔は実験式、実験式包絡式になっていたんですが、それが包絡式になっていると。数値に関しては次回の審査会合等で示していただくとして、液膜厚さの評価式に関して、包絡式と実験値包絡式と書いてあるんですが、これの違いについて、説明してください。

○関西電力（新村）　関西電力の新村でございます。

資料1-2で記載しております包絡式につきましては、現在、実験値包絡式を考えてございます。その包絡の仕方として、一番最初の実験値を包絡するような包絡式を作ることによって不確かさですね、結果として足し上げていって、式が多種存在するというような不確かさも入るというような包絡式を設定いたします。

以上です。

○竹田上席審査官　規制庁の竹田です。

そういう意味だと、液膜厚さに関してはもう含まれているので、ケースとしてはもう落としたということでいいんでしょうか。

○関西電力（新村）　関西電力の新村です。

御認識のとおりで、このケースとしては落としてございます。

○竹田上席審査官　規制庁の竹田です。

了解しました。

○山中委員　そのほか、いかがでしょうか。

○山本技術研究調査官　規制庁、山本です。

私のほうからは、水分条件の気相部の水密度のところで、特に集合体の外側のスプレイヘッダーの平均粒径について、設定について質問させていただきます。

これを見ますと、基本ケースでは大体の平均粒径が1.5mmとなっておりまして、それに対して感度解析で1mmということなんですが、私の記憶では、これまでずっと平均粒径の算出については体積分率で整理されたものを使われてきたと、一貫して使われてきたというふうに理解しておりまして、まとめられた資料に基づきますと大体、例えば出現率が50％のところですと大体1mmぐらいになっているんですね。ところが、この図を見ても1.5mmとか、あるいは1.0mmを導き出された根拠というのがよく分からないというのが実態でして、この辺の考え方の違いについて、これは次回以降の審査会合で結構ですので、御説明をお願いいたします。

○関西電力（新村）　関西電力の新村でございます。

まず、基本ケースにおいて設定した1.5mmという値ですけども、こちらは実際の放水時におきましては放水砲ですとかスプレイヘッダーによる放水がなされることにはなるんですけども、基本ケースにおきましては放水砲の液滴も、資料1-1の右肩8ページをお願いいたします。放水の液滴径につきましては、基本ケース条件の設定方針としてcとさせていただいております。放水砲とスプレイヘッダーによるスプレイで同時にピットに放水した

ときに、どのような液滴径になるかというところは、なかなか最確状態として示しがたいというところでございますけども、少なくともスプレイヘッダー、放水砲の液滴径がスプレイヘッダーの液滴径を上回ることはないと我々は考えてございます。ですので、1.5mmという値は、スプレイヘッダーの実機を使いまして取得した液滴径の個数分布を基に体積分率で整理し直しまして、そちらの50%を出現値、まさに今おっしゃっていただいた値の特定箇所ごとの平均値を使ったものでございます。こちらはまた、詳細につきましては別途御説明させていただきたいと考えてございます。

以上です。

○山本技術研究調査官　規制庁、山本です。

御説明については分かりましたが、やはり個数分布にすべきか、あるいは体積分率にすべきかについては物理的なモデルで考えるべきと考えますので、次回以降、議論させていただきます。

○山中委員　そのほか、いかがでしょう。

○竹田上席審査官　規制庁の竹田です。

不確かさのケースでちょっと見ているんですが、資料1-2で、また表を見ていただくと、ケース①というのが存在していて、これは流量条件が違うんですよということが書いてあります。基本的に、流量が変わるということは、ポンプの揚程で流量が変わるということはないので、多分、不確かさのケースとしてはポンプの台数になっていると思います。実際、ポンプの台数は、手順書で記載されている台数にして計算、現実的な値とするべきだと考えていまして、そういう意味だと、具体的なポンプの台数は何台なのか。

あと、不確かさとして、①としてポンプの台数を変えたときのやつを設定する必要性がなぜあるのかということに関して、説明してください。

○関西電力（福原）　関西電力の福原です。

まず、資料1-2と資料1-1の7ページ、両方をちょっと併せて御覧いただけますでしょうか。

資料1-2の7ページで、今回は流量の基本ケース条件の設定方針はcに基づくという形にさせていただいております。いろんな手順が複数存在しますし、どれを組み合わせるのかというところもあったりして、最確値を定めがたいということでcに分類して流量を定量的に示しております。基本ケース条件に示しています数字というのは、複数ある手順は同時に全て実施するとしつつも、一つの手順の中で、例えばA号機、B号機、C号機といった

ような複数ポンプがある場合は、基本的には一つしか回さないだろうということで設定したものが、系統の安全性とかポンプの方という意味も考えて、基本1台という形で考えたものを基本ケース条件とした数字にしております。その一方で、不確定性を見込んでいます数字というのは、そこら辺も、全ての号機を全台回すという形にしたものを不確定性と見込んで、さらに大きな数字を足しているというのが今回の我々の考え方でございます。

○竹田上席審査官　規制庁の竹田です。

現実問題としてというところから考えれば、ちょっとこれは手順書も含めて、後で確認させてください。

以上です。

○山中委員　そのほか、いかがですか。

○関調査官　規制庁の関です。

今、担当から幾つか指摘させていただきましたが、総じてまとめると、今日、関西電力から提出されている資料1-2で見ますと、私たちのほうで指摘したところは、まず燃料条件の核種選定の在り方、それから基本ケースの流量の置き方、それから水分条件の気相密度の燃料集合体外の置き方、これは体積比にするかどうかというところについて、大きく指摘させていただいたと認識しています。

それから、不確かさケースの置き方については、まず核種選定のところのケース⑤を置くべきなのかどうか、それから水分条件の流量については不確かさケース②というのを置くべきなのかどうかということについて、指摘させていただいたと考えています。

次回ですけれども、まずこの点について優先的に回答いただいて、議論させていただきたいというふうに考えております。その上で、これが固まったら各種、数字の議論に入っていくという進め方で考えております。

事業者から、何か進め方についてあったら、意見をいただきたいと考えます。お願いします。

○関西電力（福原）　関西電力の福原です。

議論を整理していただきましてありがとうございます。

1点だけ確認なんですけども、最後、不確定性のケースの中で議論が残るものとしてケース⑤とケース②とおっしゃられたように聞こえたんですけれども、ケース⑤とケース①ということでよろしいでしょうか。

○関調査官　規制庁、関です。

失礼しました。ケース①でしたね。間違いました。ケース①とケース⑤です。

○関西電力（福原）　関西電力、福原です。

了解いたしました。今御指摘いただいた点を引き続き議論していくということで、当社としても了解いたしました。

○山中委員　そのほか、いかがですか。よろしいですか。

事業者のほうから何か追加で発言ございますか。どうぞ。

○関西電力（福原）　関西電力の福原です。

ありがとうございます。本日、前回までの御指摘を踏まえて、いろいろアプローチを考えて、段階的に整理し直してきております。本日、こういったアプローチでもって分解するということについては概ね御了解いただけたというふうに理解しておりますので、引き続き先ほどの各論の具体論、設定について、御議論させていただければと思っております。

○山中委員　よろしいでしょうか。

それでは、以上で議題1を終了いたします。

ここで休息に入ります。一旦中断し、11時30分から再開したいと思います。

（休憩）

○山中委員　再開いたします。

次の議題は議題2、関西電力株式会社高浜発電所1・2・3・4号炉の設計基準への適合性についてです。

それでは、まず本日の審査会合の議事について、事務局から説明をお願いします。

○田口管理官　規制庁、田口です。

関西電力から、高浜の警報なし津波の設工認のスケジュールを前回聞きましたけれども、その内容について一部訂正して、改めて説明したいという申出がありましたので、改めてその内容について、本日聴取するものです。

以上です。

○山中委員　それでは今の説明を踏まえまして、事業者のほうから資料について、説明をお願いいたします。

○関西電力（吉田）　ありがとうございます。関西電力の吉田でございます。

高浜発電所の津波警報等が発表されない可能性がある津波への対応に関しましては、10月29日の審査会合におきまして、本件対応に必要な期間を含む希望行程と、本件に並行して審査、検査していただいている案件の処分の見通しにつきまして、御説明させていただ

きました。その際の質疑の中で、防潮ゲートを3門以上開放する条件と、プラントの再稼働の条件を明確に区別せず御説明した部分がございましたので、本日、改めまして防潮ゲートの3門以上開放に必要な条件と、これに関する弊社の考えにつきまして、御説明させていただきます。

説明は北条から行います。どうぞよろしくお願い申し上げます。

○関西電力（北条）　関西電力の北条です。

それでは資料2を用いまして、高浜発電所の津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応に係る手続きと取水路防潮ゲート3門以上開の関係について、説明させていただきます。

右肩1ページをお願いします。10月29日の審査会合におきまして、本パワーポイントの4枚目につけております参考資料として、高浜発電所の警報なし津波への対応に必要な期間について、説明させていただきました。その際の質疑において、防潮ゲートを3門以上開放の条件と、各号機の再稼働の条件を明確に区別せずに説明した部分がありましたので、改めて防潮ゲート3門以上開放に必要な条件と、これに関係する当社の考えについて説明させていただきます。

パワーポイントの3枚目、こちらに添付としまして警報なし津波に関係する津波への対応スケジュールと防潮ゲート3門以上開放の条件について、スケジュールの形で示しておりますので、こちらを参照していただきながら、御確認をお願いいたします。

防潮ゲート3門以上開放に必要な条件につきましては、10月29日の会合時において、警報なし津波の検査、SA高度化に対応、高浜3・4号機の特重の検査、この三つの御説明をさせていただきましたが、正しくは①のやじりに記載しております、警報なし津波に係る使用前確認の完了、これと3・4号機のSA高度化に係る使用前検査の完了の二つになります。

パワーポイントの3枚目のスケジュールですと、緑色にマーカーした検査に該当することになります。

このうち、3・4号機のSA高度化が防潮ゲート3門以上開放に必要となる理由につきましては、3・4号機のSA高度化はSA時の給水手段を消防ポンプから送水車へ変更するものですとか、3・4号機の警報なし津波の基準適合に当たっては、変更前の消防ポンプの取水性の影響評価を含めておりませんので、警報なし津波への適合としては本使用前検査を完了し、送水車への変更を完了するということが必要というふうに考えてございます。

なお、3・4号機の予備の送水車としまして、1号機登録をする予備送水車を用いますこ

とから、当該の送水車の3・4号予備としての一部使用承認も必要となります。

また、②のほうに記載してございますけれども、3・4号機の運転に関しましては、防潮ゲート2門開の状態では、既工認の状態で警報なし津波の影響がないということを確認してございますので、防潮ゲート2門開の状態で運転が可能というふうに考えてございます。

この間については、既工認で認可を得ました消防ポンプをSA時の給水手段として用いて運転することを想定してございます。

また、3・4号機の特重施設の使用前検査に関しましては、③に記載してございますけども、防潮ゲートを3門以上開放するという条件には関係せず、各号機の使用前検査が完了すれば各号機の運転がそれぞれ可能になるというふうに整理してございます。

簡単ですけれども説明は以上になります。

○山中委員　それでは、質疑に入ります。質問、コメントをお願いします。

○正岡管理官補佐　規制庁の正岡です。

まず、添付のほうの、表のほうの資料で言うと、この前いろいろ、三つが条件ですとかというお話があったんですけど、それが今回は警報なし津波、青枠の黄色のやつですね、警報なし津波の使用前確認とSA高度化の使用前検査、この二つが条件だということで理解しました。

言葉のいろいろなところで、3門以上開の条件という言葉を使っているんですけど、これは逆に言うと、この二つが整わなければ当然ゲート2門常時閉を維持するという、そういう意味という理解でよろしいでしょうか。

○関西電力（北条）　関西電力の北条です。

今おっしゃっていただいたとおりの認識で間違いございません。

○正岡管理官補佐　ありがとうございます。

あと、御説明のときに、ゲートを開ける話と再稼働、関電さんの言う再稼働という、そこを混ぜてお話があったということなんですけど、今議論している二つの条件が整うまでは開けませんというお話と、再稼働の話なんですけど、これは当然ながらゲートを開けなければ、当然1・2号炉の定事検（定期事業者検査）は進まない、循環水ポンプを回したりというのをしないということなので、当然その条件が整った後にそういうプロセスが入ってくるという理解でよろしいでしょうか。

○関西電力（明神）　関西電力、明神でございます。

今おっしゃったとおり、3門以上の開については、1号あるいは2号については、そのプ

ロセスが・・・最終的には・・・進まないという認識でございます。

以上でございます。

○正岡管理官補佐　すみません。ちょっと音声が途切れたので、もう一回お願いします。

○関西電力（明神）　失礼いたしました。

先ほどの御指摘のとおり、3門以上の開の条件が整った後に、1号ないし2号の運転再開のプロセスが進むという認識でございます。

以上でございます。

○正岡管理官補佐　規制庁の正岡です。

あと2点ほど確認で、念のための確認ばかりなんですけど、1ページ目の③と④なんですけど、3・4号機の運転の話なんですけど、ゲート2門閉止している状態であれば、当然ながら3・4号の特重も含めて、3・4号への影響はないということをもって、今までと状況が変わらないんだから、そのまま運転可能となるという、そういうことを書かれているという理解でよろしいでしょうか。

○関西電力（明神）　関西電力の明神でございます。

今御指摘のあったとおり、2門開の状態であれば、3号あるいは4号の運転が継続できるという認識でございます。

○正岡管理官補佐　了解しました。

あと最後、1点だけなんですけど、今回、使用前検査（SA高度化）というのが条件の一つに入っているんですけど、その理由がもともと、今、基準適合している消防ポンプでは今回の警報なし津波への影響を見ていないということで、送水車へ変更、切り替えたと。送水車の変更が、2月5日に使用前検査の予定がスケジュール上で入っているんですけど、一方で送水車が警報なし津波に対してきちんと取水性、若干なり、水頭差が減るというか、低いところから高いところに、CSTのフロアまで上げるということになるので、取水性の確認は、この表で言う、添付の表で言うと多分、補正ということで、警報なし津波のほうの設工認に入ってくると思うんですけど、もし本当に取水性が駄目であれば、もともとの送水車のほうの変更認可申請とか、そういう可能性もあるんですけど、現実的な問題として、関電さんとしては何ら問題なく取水性は確保できる見通しが立っているのかどうかというところ、送水車の変更、仕様の変更が必要なのかどうかという、そこら辺の、何ですかね、評価がある程度終わっているんだったら、少しお聞かせいただければと思います。

○関西電力（濱野）　関西電力の濱野でございます。

おっしゃるように、既に我々としましては、警報なし津波の設工認の中で取水性に影響がないことを確認しております。送水車のポンプの能力的にいきますと、吐出圧力から揚程100m程度を吸い上げる能力がございます。それに対して、現在、一番高い送水先は30数mということになってございますので、それに対して今回、入力津波は約0.8mほど下がることになるんですが、その程度の下がりであれば能力的に十分問題ないという評価をしてございます。

以上でございます。

○正岡管理官補佐　規制庁の正岡です。

それはあれですよね、評価しているというのは今後、まだ補正がないと思うんですが、今後の補正の中で、設工認の中で説明していただけるという、そういう理解でよろしいですよね。

○関西電力（濱野）　はい。今後の審査の中で御確認いただくことを考えてございます。

○正岡管理官補佐　了解しました。

自分からは以上です。

○山中委員　そのほか、質問、コメントございませんか。

○田口管理官　規制庁、田口です。

今のに関連して、すごく細かいことなんですけど、A3の資料の右下の黄色い使用前確認につながっている四角の中で、2文目なんですけど、基準津波3・4を考慮した送水車の取水性に係る検査は、審査の結果、必要があれば実施とあるんですけど、ちょっとこれが意味するところをもう少し具体的に説明いただけますか。

○関西電力（濱野）　関西電力の濱野でございます。

先ほど御説明いたしました、今回の入力津波の変更で取水性に影響がないかどうかというのは、これから御審査の中で確認いただくことになっております。その中で、もし、我々としては影響がないと考えておりますが、これがもし影響があるというようなことになれば、再度、使用前確認の中で、それを検査として確認いただく必要があるという趣旨で書いてございます。

以上でございます。

○田口管理官　分かりました。

私からは以上です。

○山中委員　そのほか、質問、コメントございませんか。よろしいですか。

何か確認しておきたいこと、そのほかございますか。特段よろしいですか。

事業者のほうから何か確認しておきたい点などございますか。どうぞ。

○関西電力（吉田）　関西電力の吉田でございます。

特にございません。ありがとうございます。

○山中委員　よろしいでしょうか。

それでは、以上で議題2を終了いたします。

本日予定していた議題は以上です。

今後の審査会合の予定については、11月27日金曜日に地震・津波関係（公開）、12月1日火曜日にプラント関係（公開）の会合を予定しております。

第923回審査会合を閉会いたします。

（注）音声が伝送されず発言内容を確認できなかった箇所は「・・・」と表記。